

Håndbog i music-sproget på GIER  
af thorkil hammer  
2. udgave april 1971

### Indholdsfortegnelse

Kapitel 1 . Indledning	.	.	.	side 3
Kapitel 2 . Music 70	.	.	.	side 3
Kapitel 3 . Gier music 3	.	.	.	side 6
Kapitel 4 . Compileren	.	.	.	side 7
Kapitel 5 . Play	.	.	.	side 10
Kapitel 6 . Forbindelse til tidligere versioner.	.	.	.	side 11

## Kapitel 1

### Indledning

#### 1.1 Giers musikalske evner.

Datamaten GIER er i stand til at spille toner på den indbyggede højttaler. Tonerne frembringes ved visse regneoperationer, og hver enkelt defineres ved dens længde, målt i sekunder, og dens svingningstal, målt i Hz. Endvidere kan den skrive på nogle ydre enheder. Rytmegruppen består p.t. af en skrivemaskine, en perforator og en linjeskriver.

#### 1.2 Forudsætninger.

Kendskab til Algol 60, Gier algol 4 og Backus-notation er en fordel, men ikke en nødvendighed for at kunne læse håndbogen. Kendskab til noder er en nødvendighed, ligeledes kendskab til Help 3 systemet på GIER.

## Kapitel 2

### Music\_70

Music 70 er et nodesprog, der forbinder nodetegnene med en datamaskine. Music 70 er ækvivalent til Algol 60.

#### 2.1. Beskrivelse af sprogets omfang og indhold.

Music 70 behandler toner og pauser og løser 2 problemer. Det første er at omsætte nodetegnene til skrivemaskinesprog. Et nodetegn definerer 3 størrelser, tonehøjde, længde og modifikation.

I music 70 angives tonehøjden ved tonens navn og dens oktav, mens længden angives ved antallet af helnoder, således at en fjerdedelsnode får længden 0.25. Modifikation behandles nedenfor.

Det andet problem er, at højde og længde er relative størrelser. Længden er i forhold til et metronomtalt, som ved konvention er antallet af fjerdedele pr. minut. Det kaldes metronome. Heraf får man tonens varighed i sekunder, v

$$v = (\text{længde}/\text{metronome}) \times 240 \quad (1)$$

Det er straks sværere at omsætte tonehøjde til frekvens. Skalaen er logaritmisk; forøger man oktaven med 1, fordobles frekvensen. En oktav er delt op i 12 halvtone-trin, og tonehøjden får en talværdi: oktav  $\times$  12 + halvtone-trin, hvor sammenhængen mellem de musiske navne og halvtone-trinnet findes i kapitel 2.2.2. For at komme videre benyttes en ny konvention: Tonen a, i 2. oktav, kaldes kammertonen. Dens frekvens kaldes basis. Dens tonehøjde findes til at være 34, og i den tempererede skala er en tones frekvens da

$$f = 2^{\uparrow((\text{tonehøjde}-34) \times \text{basis})} \quad (2)$$

Idet  $\uparrow$  betyder opløftet til potensen.

Den 3. størrelse i nodesproget er modifikationen. En tone spilles ikke altid helt ud, dens sidste del kan erstattes af en pause, så tonerne ikke løber ind i hinanden.

Music 70 har 3 modifikationsmuligheder:

1. Legato, hvor tonen spilles helt ud.
2. Staccato, hvor den første brøkdel af noden spilles som tone, mens resten spilles som pause. Brøkdelen kaldes staccato og er et rent tal mellem 0 og 1, en god værdi er 0.5
3. Normal. Her spilles den sidste del af noden også som en pause. Til forskel fra staccato anvendes her et konstant stykke, cut. Cut måles i sekunder, en god værdi er 0.1 sekund.

Skematisk får man

Modifikation	Spilles som tone	Spilles som pause	Ialt
normal	v-cut	cut	v
legato	v	0	v
staccato	v×staccato	v-v×staccato	v

v er varigheden af noden, målt i sekunder.

Resume:

Music 70 overfører nodesproget til skrivemaskine.

Tonehøjden angives ved 2 størrelser, tonens navn og dens oktav, relativt til højden af kammertonen, basis.

Længden angives ved antallet af hefnoder, relativt til metronometallet, metronome.

Endvidere er der 3 modifikationer, normal, legato og staccato.

## 2.2 Music 70 syntaks.

Størrelserne, der indgår i sproget, defineres på 3 niveauer.

### 2.2.1, de enkelte symboler.

De falder i 3 klasser:

små bogstaver: abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

cifre: 0123456789

tegn: +-×/=.;

space er et blindt symbol.

### 2.2.2, Navne og tal.

Et navn består af bogstaver. Der er 21 music 70 navne. De følger her med angivelse af eventuelt halvtonetrin:

```

pause
c          1
cis,des    2
d          3
dis,es     4
e          5
f          6
fis,ges    7
g          8
gis,as     9
a         10
b         11
h         12
basis
cut
metronome
staccato

```

Et tal kan være et heltal eller et brudent, svarende til algol/FORTRAN betegnelsen real, som også vil blive anvendt her. Der benyttes kun positive tal uden fortegn.

Et heltal skrives med cifre. Eksempler: 0 00 01 1 502

En real kan skrives heltal.heltal som i algol, men uden <sub>10</sub>-tals eksponent. Et af heltallene kan udelades, eller decimalpunktum og det sidste heltal kan udelades. Eksempler

```

0  0.0  0.  .0      betyder alle 0
1  1.0  1.      betyder alle 1
1.5  3.1415926536

```

### 2.2.3 Items

Et item svarer til en statement i algol/FORTRAN. Der er 2 klasser, toner og redefinitioner.

Toner (inklusive pause) har syntaksen  
 $\langle \text{navn} \rangle \langle \text{oktav} \rangle \langle \text{modifikation} \rangle \langle \text{længde} \rangle$ ;  
 $\langle \text{navn} \rangle$  er et af de 17 tonenavne  
 $\langle \text{oktav} \rangle$  er et heltal  
 $\langle \text{længde} \rangle$  er en real  
 $\langle \text{oktav} \rangle$  og  $\langle \text{længde} \rangle$  kan udelades uafhængigt af hinanden og ansættes da til hhv. 0 og 1.0  
 $\langle \text{modifikation} \rangle$  er et tegn

normal:       ,  
legato:       -  
staccato:      .

Redefinitioner har syntaksen  
 $\langle \text{navn} \rangle \langle \text{operator} \rangle \langle \text{værdi} \rangle$ ;  
 $\langle \text{navn} \rangle$  er et af de 4 variabelnavne  
 $\langle \text{operator} \rangle$  er et af tegnene = + \* / -  
Virkningen af en redefinition er:  
Hvis operatoren er =, kaldes redefinitionen absolut, eks.  
metronome=480 giver metronome værdien 480 og en helnote værdien 0.5 sekunder. Ellers kaldes redefinitionen relativ. Virkningen er som i algol:  $\langle \text{navn} \rangle := \langle \text{navn} \rangle \langle \text{operator} \rangle \langle \text{værdi} \rangle$ ;  
Eksempel: metronome/2 halverer værdien af metronome.  
De relative redefinitioner med \* og / i forbindelse med basis og metronome er specielt hensigtsmæssige, idet det er muligt at nøjes med 1 absolut redefinition for hver i begyndelsen af programmet, mens resten gøres relative. Ved en enkelt rettelse kan man da ændre grundtone og hastighed af hele programmet.

### 2.3 Eksempler

c0,1; er det samme som c,  
cls0.3; - - - - cls.3;  
d1-1; - - - - d1-;  
c.1/5; - - - - c..2;  
basis\*3/2;  
pause,3;

### 2.4 Syntaks i Backusnotation

$\langle \text{symbol} \rangle ::= \langle \text{bogstav} \rangle | \langle \text{ciffer} \rangle | \langle \text{tegn} \rangle$   
 $\langle \text{bogstav} \rangle ::= a | b | c | \dots | y | z$   
 $\langle \text{ciffer} \rangle ::= 0 | 1 | 2 | \dots | 9$   
 $\langle \text{tegn} \rangle ::= + | - | * | / | = | ; | . | ,$   
 $\langle \text{navn} \rangle ::= \langle \text{bogstav} \rangle | \langle \text{navn} \rangle \langle \text{bogstav} \rangle$   
 $\langle \text{heltal} \rangle ::= \langle \text{ciffer} \rangle | \langle \text{heltal} \rangle \langle \text{ciffer} \rangle$   
 $\langle \text{real} \rangle ::= \langle \text{heltal} \rangle | \langle \text{heltal} \rangle . \langle \text{heltal} \rangle | \langle \text{heltal} \rangle . | . \langle \text{heltal} \rangle$   
 $\langle \text{item} \rangle ::= \langle \text{redef} \rangle ; | \langle \text{tone} \rangle ;$   
 $\langle \text{tone} \rangle ::= \langle \text{navn} \rangle \langle \text{oktav} \rangle \langle \text{modif} \rangle \langle \text{længde} \rangle$   
 $\langle \text{oktav} \rangle ::= \langle \text{heltal} \rangle | \langle \text{tom} \rangle$   
 $\langle \text{modif} \rangle ::= . | - | ,$   
 $\langle \text{længde} \rangle ::= \langle \text{real} \rangle | \langle \text{tom} \rangle$   
 $\langle \text{redef} \rangle ::= \langle \text{navn} \rangle \langle \text{operator} \rangle \langle \text{real} \rangle$   
 $\langle \text{operator} \rangle ::= + | - | * | / | =$   
 $\langle \text{program} \rangle ::= \langle \text{item} \rangle | \langle \text{item} \rangle \langle \text{program} \rangle$

## Kapitel 3

### Gler\_music\_3a.

Er den nuværende (20.2.71) version af musiccoversætteren.  
Den har nogle forskelle fra music 70:

#### 3.1 Symboler

Tilføj æ og ø til klassen af bogstaver  
Slet ; fra klassen af tegn  
Tilføj understregningen ( \_ ) til klassen af symboler

#### 3.2 Navne og tal

Tilføj select til klassen af variabelnavne, og  
beat til klassen af tonenavne  
Et heltal skal være mindre end 512

#### 3.3 Den resulterende frekvens skal være 0 (pause) eller ca $1 \leq f \leq$ ca 3000 Hz

Den resulterende varighed skal være større end ca. 0.1 msek  
I praksis kan en tone være ubegrænset længe.  
Pauser og tonedelen af staccato spilles altid i legato mode.  
Oktav er blind i pauseitems.

#### 3.4 En real kan være simpel eller sammensat:

`<tal>::=<real>|<tal><oper><real>`  
`<oper>::=+|-|*|/`  
`<tal>` erstatter `<real>` i music 70 syntaksens højresider.  
De 4 regningsarter udføres fra venstre mod højre uden prioritet.  
Eksempel: `basis/3-2*4+1` virker som `basis/5`

#### 3.5 Semikolon mellem items er unødvendigt.

Programmet indledes med > og afsluttes med <  
Teksten indtil > opfattes ikke af oversætteren  
Eksempel: `music< kommentar >c1,1 c,1 < t<`  
Et program kan være tomt: ><

#### 3.6 Rytmegruppe

Gler har en hardwarevariabel by, som kan antage heltalsværdier mellem 0 og 1023. Til værdierne af by svarer kombinationer af de ydre enheder. Af interesse er linieskriver (by=8), perforator (by=32) og skrivemaskine (by=16). by vælges i music af selectitem.

Syntaks for select:

`select<operation><tal>`

`<operation>::=+|-|=`

Virksomheden afhænger af operationen, men i alle tilfælde afrundes `<tal>` til et heltal og tages modulo 1024.

`select=tal` svarer til Gler algol 4: `select(tal);`

Eksempel: `select=16` vælger skrivemaskinen alene.

`select+tal` er en logisk addition, svarende til Gler algol 4:

`i:=select(0); select(integer(boolean i v boolean tal));`

Eksempel: `select+24` tilføjer linieskriver og skrivemaskine

(8 og 16) til den rytmegruppe, der i forvejen er der, uanset om den ene eller dem begge er valgt i forvejen.

`select-tal` er en logisk subtraktion, svarende til Gler algol 4:

`i:=select(0); select(integer(boolean i ^ -,boolean tal));`

Eksempel: `select-24` sletter de 2 foregående af rytmegruppen.

Rytmegruppen aktiveres af beatitem:

`beat<char>|beat<char>,<tal>`

`<char>::=<tom>|<heltal>|<karakter>`

`<karakter>::=<bogstav>|<ciffr>|,|.|-`

hvis `<char>` er `<tom>` underforstås 0.

beat<char> skriver eet tegn på den valgte rytmegruppe.  
<char> kan angives som det understregede symbol eller dets værdi i flexowriterkode. De vigtigste koder er 0(mellemrum), 17(<), 58(lowercase), 59(.), 60(uppercase) og 64(vognretur). Hvis ,<tal> er inkluderet, efterfølges beatoperationen af en pause med længden <tal>: beata,3 svarer til beata, pause,3

### 3.7 Startværdier for variable.

musicoversætter leverer startværdier, som gælder til første redefinition. De er

basis =1760  
cut =0.1  
metronome=480  
staccato =0.5

select er ikke en variabel. Opdateringen sker direkte i by-registeret.

## Kapitel 4

### Compileren

Music 3a1, 18.1.71, arbejder i 3 passes.

4.1: Pass 1 indlæser teksten fra >helps current input medium< ligesom Algoloversætter ga4.

De indlæste tegn sorteres i klasserne

<symbol> Små bogstaver undtagen å, cifre, <tegn> og understregning.  
<blind> Store bogstaver og andre tegn end Gler music.s  
Karaktererne 0,11,30,63,127,639; hhv. space,stopcode, tabulator, tapefeed, tapefeed og allholes.  
<char> Karaktererne a0,15,26,28,29,42,45,46,47,61,62,65-126  
<parity> Paritetsfejl undtagen på allholes, karakterer 512-638  
<special> 64(vognretur) styrer linjetælleren i begge passes, ellers blind. 44,31(punch off/on) giver begge en <message> (Kapitel 4.5) og styrer skip/store mode.  
>< er de omtalte begin/end, og  
12(endcode) og å styrer valg af input medium.

Pass 1 kan læse i skip eller store mode.

I store mode gemmes <symbol>erne samt vognreturer til pass 2; blinde overspringes, mens <char> og <parity> giver en fejludskrift. Special-tegnene behandles som ovenfor.

I skip mode udføres de samme operationer undtagen at gemme symbolerne. Der læses i skip mode til det første >, derefter i store mode til punchoff, skip mode til punchon etc indtil <. Kun det første > er aktive, de øvrige er blinde. Comments kan overalt skrives med store bogstaver og desuden med små indtil det første >.

Medium select kan udføres på 2 måder

1. Endcode giver en <message> og læser et tegn fra skrivemaskinen. Er det

r fortsættes fra strimmellæser,  
t fortsættes fra skrivemaskine,  
space fortsættes >som var intet håndt<

2. Et å giver ubetinget fortsættelse fra strimmellæser.

4.2: Pass 2 oversætter til maskinkode.

Hvis der ikke er fundet fejl, skrives

ok

på skrivemaskinen, og det oversatte program ombrydes af pass 3 og lægges i work. Har der været fejl i programmet, eller har select medium været benyttet, vendes tilbage til Help 3 med skrivemaskinen som input, ellers med uændret input.

4.3: Diverse andre muligheder under oversættelsen

4.3.1, Musics parameterliste

music,<line><replace><

<line>::=<tom>|<heltal>

<replace>::=<tom>|r<char>

Pass 1 kan skrive hver <line>.te linie ud under oversættelsen, ligesom Algoloversætteren.

<char> erstatter standardbeat, som omtales under programmet play, kapitel 5. <char> kan angives som understreget symbol eller et tal, som ved editprogrammet.

4.3.2, KA. Hvis KA-lampen på GIER er tændt, stoppes mellem passene som ved Algoloversætteren. Oversættelsen fortsættes ved at taste et tegn på skrivemaskinen.

4.4: Det oversatte program.

Det indledes med en identifikation til play og definition af startværdierne for de 4 variable. Derefter et beatitem, beat64,2 sekunder. Så følger det egentlige program, og til sidst 2 sekunders pause og et returhop til Help 3.

Størrelsen af det oversatte program beregnes således:

Initialisering:	8 ord
select og cut redefinition,	
normal og legato tone,	
pause og simpel beat, pr. item	2 ord
staccato tone, beat med pause,	
pr. item	4 ord.
Afslutning	3 ord.

Det oversatte program fylder et helt antal spor på hvert 40 ord og er som før omtalt i området work.

#### 4.5 Meddelelser fra compileren.

Meddelelserne falder i 3 klasser. De kommer alle på >helps selected output medium< samt evt. på skrivemaskinen, markeret ved x:

1. Message        x
2. Error
3. Slut           x

De har formen

<pass nummer>. line <linenummer><type>  
I klasse 2 og 3 skrives line <linenummer> i rødt.

Klasse 3 udskrifter afbryder oversættelsen. De kan forekomme i begge passes.

type	årsag
program too big	work kan ikke rumme programmet
fejl	Programmet er færdigbehandlet, men der var klasse 2-udskrifter (oversættefejl).

Klasse 1, message, er ikke fejl. De forekommer i pass 1:

on	punchon kode i input, se kapitel 4.1
off	-- off -- - - -- - ---
pause	endcode - - -- - ---.

Klasse 2, fejlmeddelelser. De forekommer i begge passes og bevirker ikke øjeblikkelig afbrydelse af oversættelsen, men de huskes og vil medføre udskriften fejl når oversættelsen er forbi.

Mulighederne er:

Pass 1

char<nummer>	Illegal karakter med værdien <nummer>
parity<nummer>	Paritetsfejl.
parity 0	betyder, at strømmellæseren er tom

Pass 2

navn	Et navn står ikke i kartoteket
tal	Det tilladte talområde er overskredet, eller syntaktisk fejl i et tal.
tegn	Et tegn anvendes illegalt.
+tegn	Et tegn følger direkte efter et andet.
struktur	Et tonenavn forsøges redefineret, eller en redefinition spillet.
længde	Resulterende længde udenfor område. Specielt vil varighed<cut gå galt.
højde	Resulterende frekvens udenfor område.
cut	Cut redefinition udenfor område.



## Kapitel 5

### Play

Programmet er en analogi til run og spiller et oversat musicprogram. Kørslen foregår med spærret image, og der vendes tilbage til Help med uændret input medium.

#### 6.1 Play.s parameterliste

play<|play,<area><

<area> må beskrive et tromleareal. Hvis uspecificeret, prøves med work, som forventes at indeholde et oversat program.

#### 6.2 Specielle alarmer fra play

not present <area> indeholder ikke et oversat program.

version no. Play og music passer ikke sammen. Versioner 1,2 og 3 findes.

gr. overlap. Det oversatte program ligger på 2 grupper i drum-disk, og det kan play ikke klare.

#### 6.3 Modifikationer under kørslen

##### 6.3.1 select.

Startværdien er >Helps selected output medium<. Hvis Intet er valgt, da 16. Kaldet 1,play< skriver på lilleskriveren, indtil første select redefinition i programmet.

##### 6.3.2 KA og KB.

Beatvirkningen kan modificeres under kørslen med KA,KB knapperne.

KA KB virkning af beat<char>

0 0 beat<char>

1 0 beat<char>

0 1 Intet beat

1 1 beat<standardbeat>

Standardbeat er bestemt under oversættelsen (music,r<char>).

Er den ubestemt, benyttes karakter 32, minustegn.

Eksempel på et musicprogram:

music<

Lille Peter Edderkop>

COPYRIGHT THORKIL

basis =B1760

cut =C.08

metronome=M600

c, c, c, d, e, e, e,2  
d, d, d, e, c,3 pause,1

e,2 e,1 f,1 g,2 g,2  
f, f, f, g, e,3 pause,1

c1,2 c1, c1, h,2 h,2  
a, f, a, c1, g,1.5 pause,.5 g.2/3 f,1/3 e,.5 d,.5

c, beat0,c, c, beat0,d, f-.1 e,.9 beat1,e,e- beat2,e,

d, beat0,d, d, beat0,e, c,4<

play<

t<

## Kapitel 6

### Forbindelse til tidligere versioner

år	løbe nr.	syntaks	version
ca.1966	0	0	0
ca.1968	1	1	1r
1969-70	2,2a,2b	1	2r
1970	2c-f	2	3r
1971	3	2	3r
	3a,3b	3	3

Syntaks angår sourceprogrammet (det uoversatte).  
 Version - object - ( - oversatte).

Omsætning fra gamle til nyere syntakser sker med proctrans  
 Det findes i 2 udgaver, transl og trans2.

Fælles for dem begge er:

Input program: syntax n  
 Input medium: Helps current  
 Output program: syntax n+1 [med alle vognreturer i lowercase.]  
 Output medium: Helps selected. Hvis intet er valgt, da punch.  
 Kald: <in><out><navn><parametre>  
 <navn>::=transl|trans2

Transl omsætter fra syntax til 2, trans2 fra 2 til 3.

Der kan omsættes fra ethvert input medium til et eksternt output.

Specifikke virkninger:

transl: Syntaks 1 programmet  
 tekst1 < tekst2 < tekst3 > tekst4 stopcode ændres til  
 tekst1 < tekst2 > tekst3 < tekst4 stopcode,  
 underforstået at teksterne 1-3 ikke indeholder < eller >.

trans2: Syntaks 2 programmet  
 tekst1 > syntaks2tekst < tekst3 stopcode ændres til  
 tekst1 > syntaks3tekst < tekst3 stopcode,  
 men det går kun godt, hvis x i syntaks 2 teksten:  
 beat,x; eller beat,x,diverse; er et lowercase symbol.

Parameterliste: b|<tom>

En del tegn erstattes af space under omsætningen, deriblandt semikolon. Dette bevares, hvis b er specificeret.

th, 24.3.71